

DÜNNBLECHE MIT HÖCHST- GESCHWINDIGKEIT SCHWEISSEN – MIT GERINGSTER WÄRMEEINBRINGUNG UND NAHEZU OHNE SPRITZER

CMT (**COLD METAL TRANSFER**) hat die Schweißtechnik revolutioniert. Auf Basis seiner **REVERSIERENDEN DRAHTBEWEGUNG** erweitert der Prozess die Anwendungsmöglichkeiten des Schweißens erheblich. Wo früher geklebt oder gelötet wurde, kann stattdessen mit CMT geschweißt werden.

Die Vor-Zurück-Bewegung (Reversieren) des Schweißdrahtes – mit bis zu 170 Hertz – ermöglicht einen außergewöhnlich stabilen Lichtbogen. Dadurch lassen sich eine 33 % geringere Wärmeeinbringung und eine fast doppelt so hohe Schweißgeschwindigkeit im Vergleich zum herkömmlichen Kurzlichtbogen realisieren.

What's your
welding challenge?

Let's get connected.



DIE VORTEILE VON CMT

REDUKTION DER NACHARBEIT



- / 99 % weniger Spritzer*
- / 33 % geringere Wärmeeinbringung verringert den Verzug
- / Perfekte Zündung (SFI)

100 % HÖHERE GESCHWINDIGKEIT



- / Trotz hoher Geschwindigkeit gleicher Einbrand
- / Schnelles Fügen im Dünnschichtbereich

STABILER LICHTBOGEN



- / 100 % CO2-Schweißen
- / Hochfeste Stähle
- / Gegen äußere Störeinflüsse (Stickout-Änderung, Werkstückoberfläche)*

**/ Unter Laborbedingungen.*



ÖKONOMISCH UND NACHHALTIG

RESSOURCEN- SCHONEND

Durch den präzise geregelten Prozess können Spritzer und somit auch Nacharbeit verringert werden. Dadurch reduziert sich wiederum die Arbeitszeit der Mitarbeiter.

MATERIAL- EINSPARUNGEN

CMT reduziert den Verbrauch von Verschleißteilen sowie den Bauteilausschuss erheblich. Erhöhtes Einsparpotenzial ist die unmittelbare Folge.

ENERGIE- SPAREND

Ein stabiler, präzise geregelter Lichtbogen verbessert die Schweißqualität. Die Gesamtzeit der Schweißanwendungen wird dadurch verkürzt. Das Ergebnis: geringerer Energieverbrauch.

CMT SCHWEISS- PROZESS

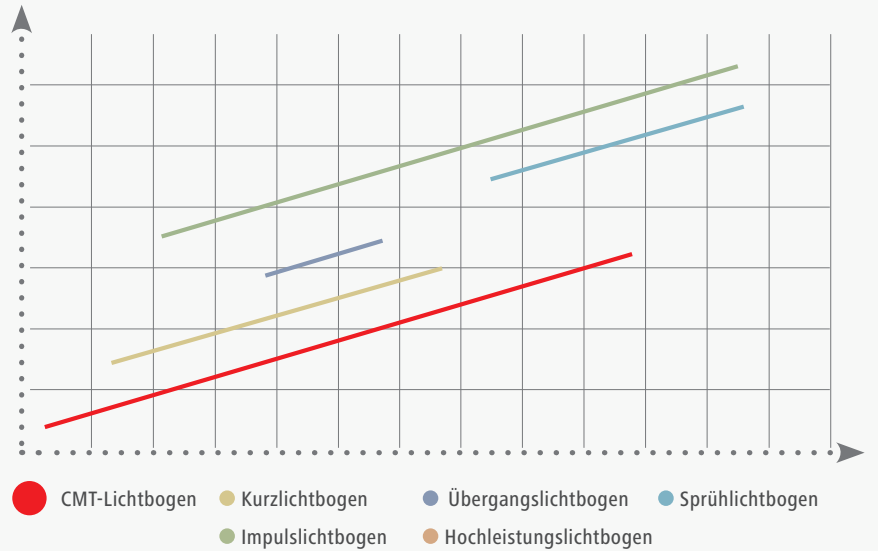
DER CMT-PROZESS
BASIERT AUF DER FORT-
SCHRITTLICHSTEN
ART DER TROPFENABLÖSE.
MÖGLICH AUFGRUND EINER
REVERSIERENDEN DRAHT-
ELEKTRODENBEWEGUNG.

Beim konventionellen Kurzlichtbogenprozess wird der Draht kontinuierlich zum Werkstück gefördert. Wenn ein Kurzschluss entsteht, wird der Strom erhöht. Der Kurzschluss bricht dadurch auf und der Lichtbogen zündet erneut.

Hingegen erfolgt beim CMT-Prozess durch die Rückwärtsbewegung der Drahtelektrode im Kurzschluss eine wesentlich kontrolliertere Tropfenablöse und Wiederzündung. Je nach Zusatzwerkstoff, Schutzgas und Elektroden-durchmesser findet diese reversierende Drahtbewegung in einem Frequenzbereich von 50 bis 170 Hz statt.



PERFEKT GEEIGNET
FÜR ALLE
POSITIONEN



✓ ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

- / Verbindungsschweißen (CrNi-Anwendungen, Lebensmittelindustrie)
- / Auftragsschweißen
- / Rapid Prototyping & Additive Manufacturing
- / Löten speziell mit hohen Anforderungen an Geschwindigkeit und Prozessstabilität
- / 100 % CO₂-Schweißen auf Stahl
- / Wurzelschweißungen
- / Dünn- und Mittelblechbereich
- / Sonderverbindungen z. B. Kupfer, Stahl-Aluminium, Titan

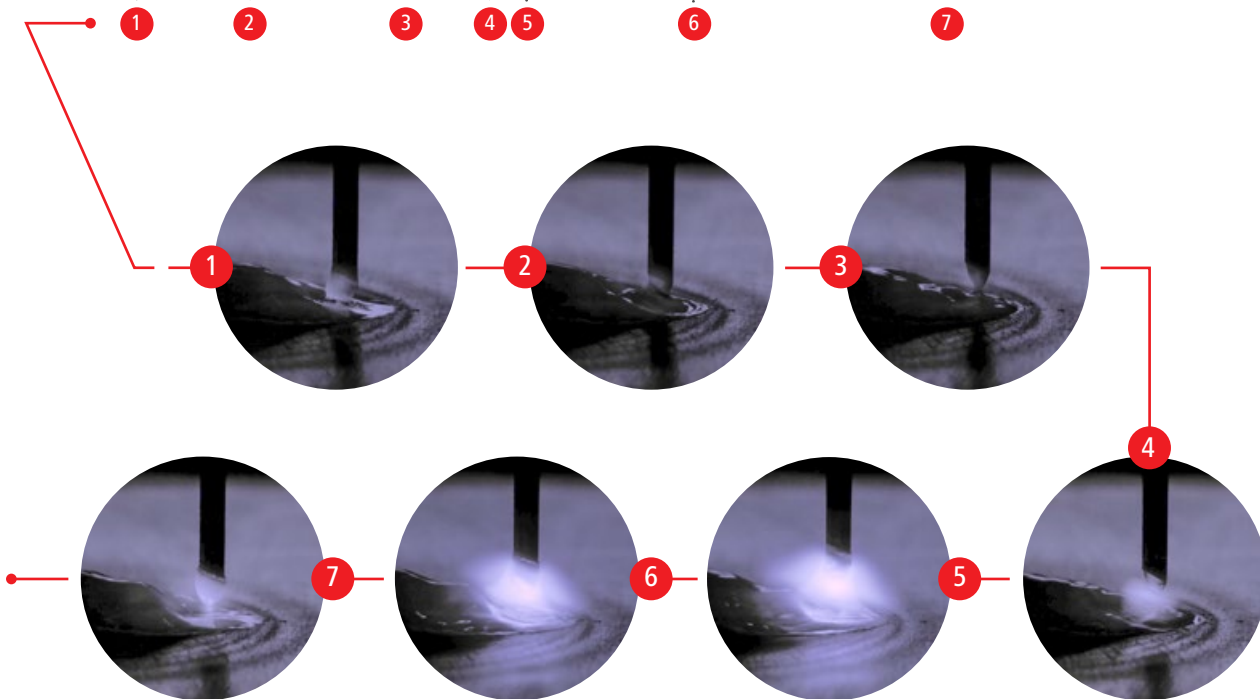
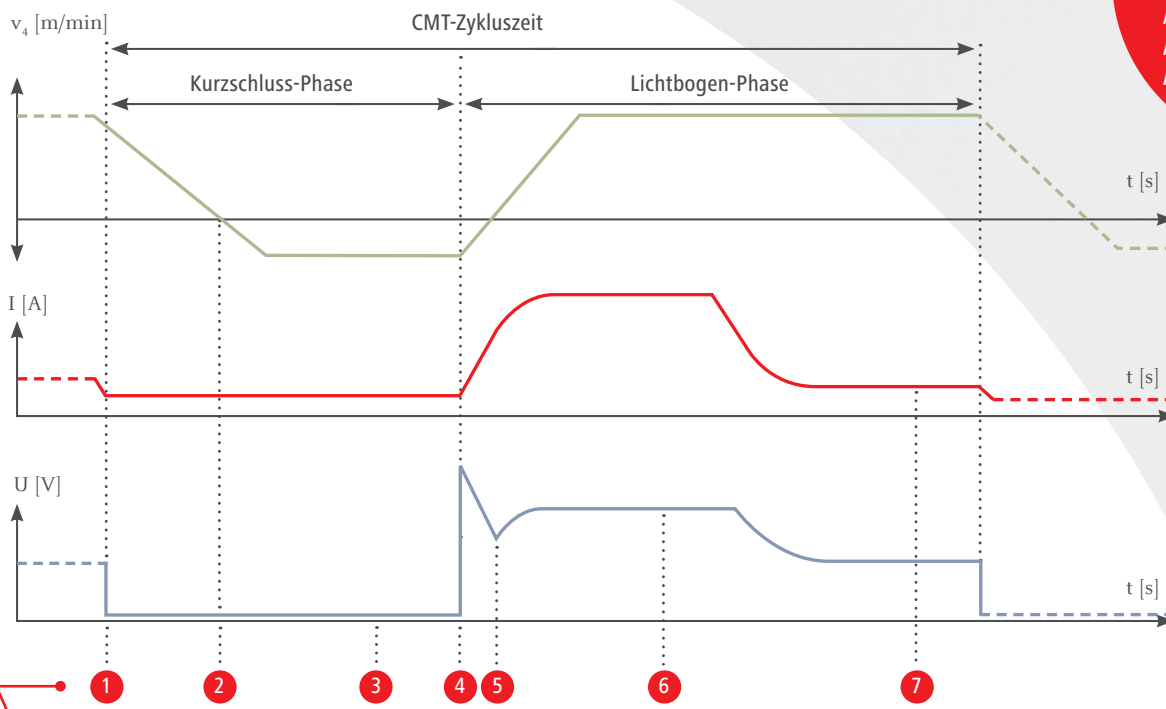


/ 6 DIE BESONDERHEITEN VON CMT

CMT bietet mit seiner revolutionären reversierenden Drahtbewegung eine Vielzahl von Vorteilen, die kosteneffizientes und nachhaltiges Schweißen ermöglichen. Nacharbeiten und Schweißfehler werden somit auf ein Minimum reduziert.

DIE ESSENZ VON CMT

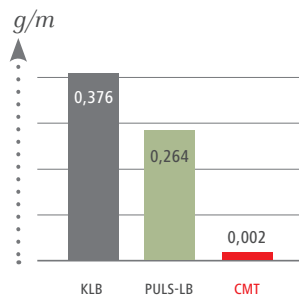
/ SCHNELL
/ NAHEZU SPRITZERLOS
/ KALT



/*Im Vergleich zur TPS Impulslichtbogen**Im Vergleich zum Standard-Kurzlichtbogen

BIS ZU 99 % WENIGER SPRITZER

Schweißen muss nicht unweigerlich Schweißspritzer mit sich bringen – und somit zu Nacharbeit führen. Die Drahrückbewegung des CMT-Prozesses unterstützt die Tropfenablöse während des Kurzschlusses. Dieser geschieht dadurch kontrolliert und der Strom wird gering gehalten. Das Resultat: ein nahezu spritzerfreier Werkstoffübergang.



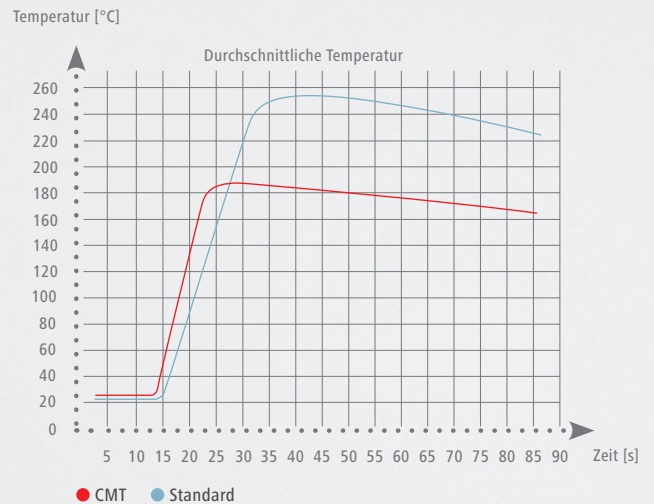
GERINGE
SPRITZERBILDUNG AUCH
IN VERBINDUNG MIT
100% CO₂-
SCHUTZGAS

33 % WENIGER WÄRMEEINBRINGUNG

/ 7

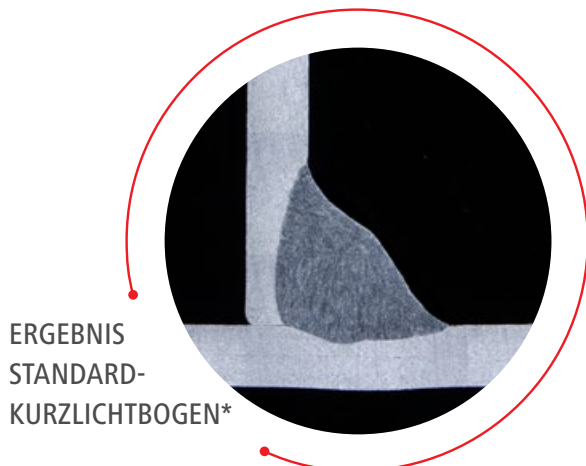
Das Hauptmerkmal des CMT-Prozesses, die reversierende Drahtbewegung, bringt den Vorteil mit sich, dass eine Wärmeeinbringung auf niedrigstem Niveau ermöglicht wird. Sobald der Kurzschluss erfolgt, wird der Draht wieder zurückgezogen. Der Lichtbogen selbst bringt dadurch in der Brennphase nur sehr kurz Wärme ein.

CMT ermöglicht eine kontinuierliche Regulierung des Wärmeeintrags von kalt nach heiß. Dies führt zu höheren Schweißgeschwindigkeiten und einem breiteren Anwendungsbereich bei maximaler Schweißqualität.



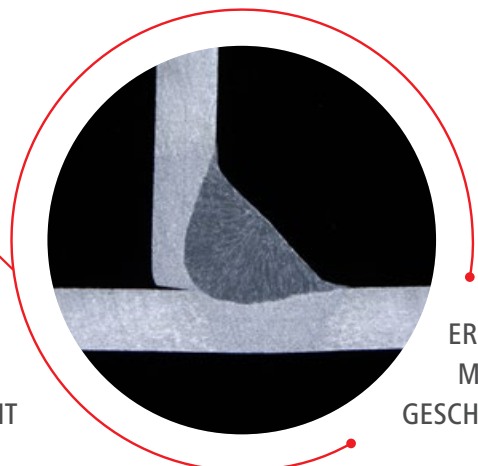
DOPPELTE SCHWEISS- GESCHWINDIGKEIT**

Mit CMT kann die doppelte Schweißgeschwindigkeit bei ausreichendem Einbrand erreicht werden. Ermöglicht wird dies durch die hochdynamische Drahtfördereinheit Robacta CMT Drive.



ERGEBNIS
STANDARD-
KURZLICHTBOGEN*

AUSREICHEND
EINBRAND
BEI DOPPELTER
GESCHWINDIGKEIT



ERGEBNIS CMT
MIT 2-FACHER
GESCHWINDIGKEIT

*/ 1,5 mm Stahlblech FW, PB

DAS WELDING PACKAGE

CMT

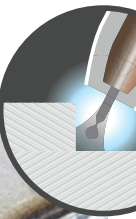
ENTHÄLT MEHRERE CHARAKTERISTIKEN.

Daraus resultieren zahlreiche Vorteile für den Schweißer: Für jede Anwendung bieten wir ihm somit optimale Unterstützung, die er für perfekte Nähte benötigt. Zum Beispiel erweist sich CMT Mix als ideal bei Aluminiumanwendungen – oder für Sichtnähte, bei denen hervorragende Nahtschuppung gefordert ist.

ENTHALTEN SIND:

- / Universal
- / Dynamic
- / Galvanized
- / Braze
- / Braze +
- / Cladding
- / Gap Bridging
- / Hotspot
- / Mix

OPTIMAL
AUF IHRE
BEDÜRFNISSE
ABGESTIMMT



CMT UNIVERSAL

ZEITSPAREND EINFACHE SCHWEISSEINSTELLUNGEN

für Standard-Anwendungen, mit leicht kontrollierbarem Lichtbogen

CMT ROOT

DRUCKVOLLER LICHTBOGEN MIT GUTER SPALTÜBERBRÜCKUNG

bei einfacher Wurzelschweißung und beim Positionsschweißen

CMT DYNAMIC

KONZENTRIERTER LICHTBOGEN

mit tiefem Einbrand, hohen Schweißgeschwindigkeiten und sicherer Wurzelersfassung bei größeren Blechstärken

CMT GALVANIZED

VERZINKTE BLECHE

mit geringerer Zinkporengefahr und reduziertem Zinkabbrand schweißen

CMT GAP BRIDGING

OPTIMIERTE SPALTÜBERBRÜCKUNG durch Kennlinien mit verbesserten Eigenschaften

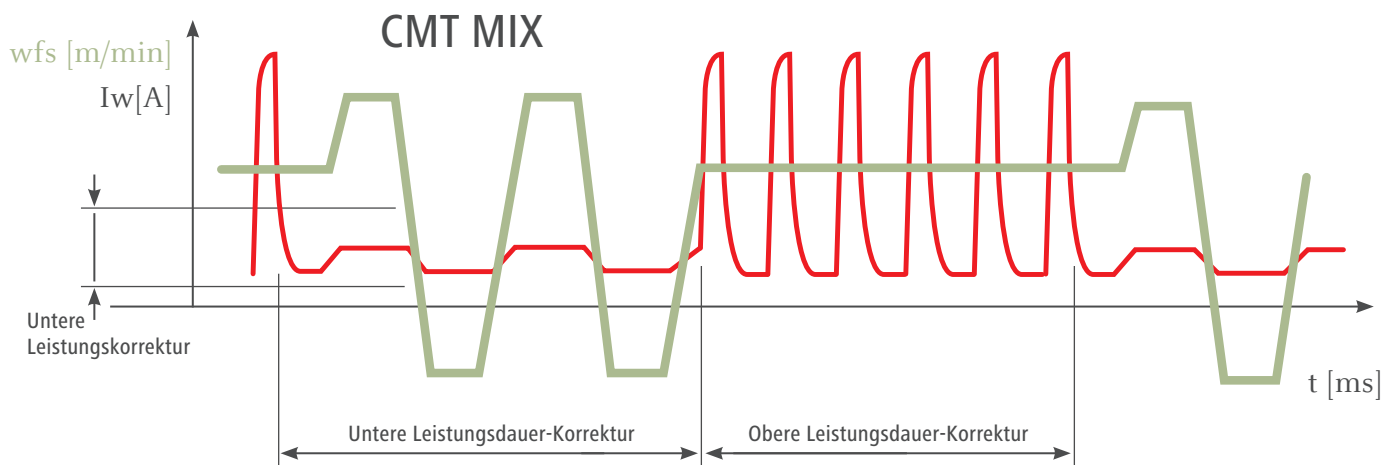
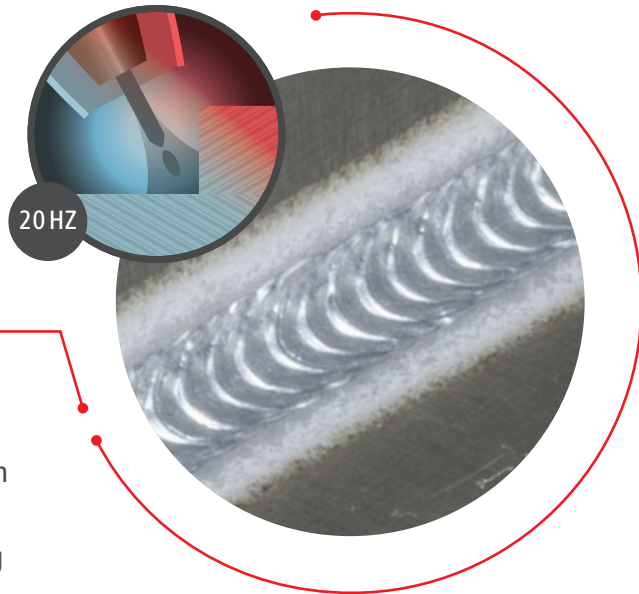
CMT MIX

OPTIMALE KOMBINATION AUS STABILITÄT UND WÄRMEEINBRINGUNG

Die CMT-MIX-Kennlinie kombiniert hierfür CMT- und Impulslichtbogen: Heißere Puls-Prozesszyklen und kältere CMT-Prozesszyklen wechseln sich ab. Das Ergebnis ist ein besonders stabiler und schneller Schweißprozess – mit perfekt kontrolliertem Wärmeeintrag.

TYPISCHE ANWENDUNGSBEREICHE:

- / Automobilindustrie – Batteriewannen und Aluminiumanwendungen
- / Edelstahlanwendungen – z. B. bei Abgasanlagen
- / Größere Wandstärken
- / Für alle Sichtnähte mit perfekter Naht-Schuppung





CMT CLADDING

75 %* WENIGER
AUFMISCHUNG VON
GRUND- UND
ZUSATZMATERIAL

**CHARAKTERISTIK FÜR DAS
AUFTRAGSSCHWEISSEN**

mit wenig Einbrand, geringer Auf-
mischung und breitem Nahtausfließen
für eine bessere Benetzung

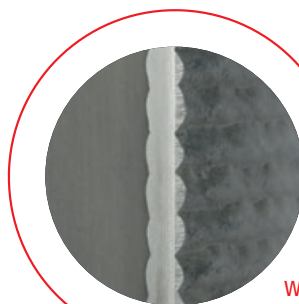
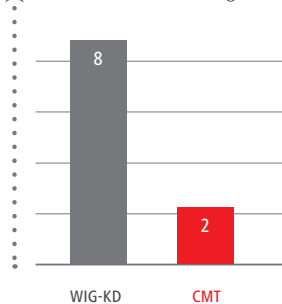


**BEIM KONVENTIONELLEN
AUFTRAGSSCHWEISSEN
SCHMILZT DER LICHTBOGEN
DEN GRUNDWERKSTOFF
RELATIV STARK AUF.**

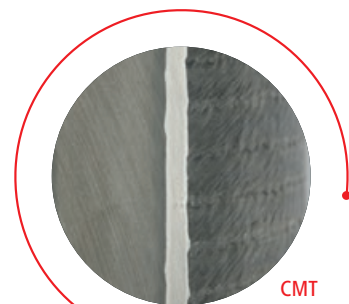
**-75 %
AUFMISCHUNG
+50 %
SCHWEISS-
GESCHWINDIGKEIT**

Aufmischung sowie die Vermischung mit dem Schweißzusatzwerkstoff reduzieren die Heißgas-Korrosionsbeständigkeit der aufgetragenen Schicht. Das CMT-Verfahren hingegen bringt durch seinen geringen Wärmeeintrag ein ebenso geringes Aufschmelzen der Grundwerkstoffe mit sich. Dadurch vermischen sich Basis- und Auftragswerkstoff metallurgisch um bis zu 75 % weniger – das spart Kosten beim Auftragschweißen.

▲ % FE-Gehalt in 1. Lage



WIG-KD
Vs: 40 cm/min



CMT
Vs: 80 cm/min

CMT BRAZE & BRAZE+

LÖTEN ERHITZT DIE WERK-
STÜCKE NUR LEICHT.
DADURCH VERBINDET SICH
DAS VERFLÜSSIGTE LOT
BESSER MIT DIESEN.

Beim Schweißen ist tiefer Einbrand erwünscht. Beim Lichtbogen-Löten hingegen erfolgt die Bindung nur durch Diffusion sowie Adhäsionsvorgänge im Lötbereich.



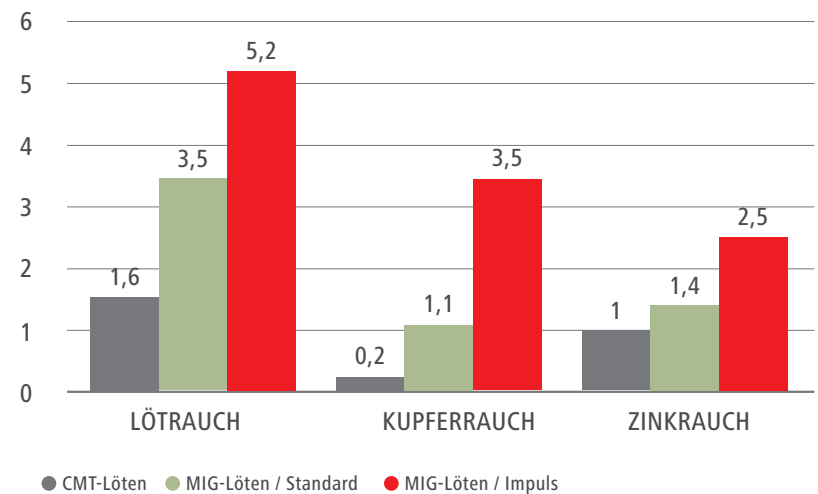
CMT BRAZE

Hohe Lötgeschwindigkeit bei sicherer Benetzung und gutem Ausfließen des Lötwerkstoffes

CMT BRAZE+

Vorteile beim Löten aufgrund einer speziellen Gasdüse mit kleiner Öffnung und hoher Strömungsgeschwindigkeit

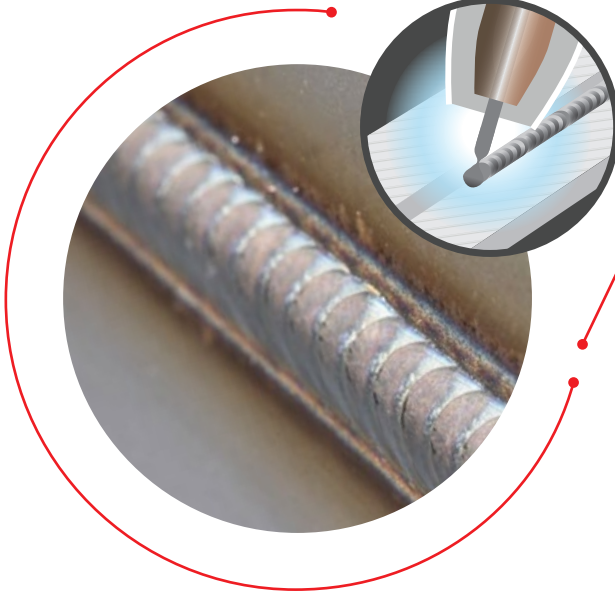
[mg/m³]



**225 %
WENIGER
LÖTRAUCH DURCH
DIE VERWENDUNG
VON CMT**

*/*Emissionen beim Löten von elektrolytisch verzinkten Blechen mit einer Dicke von 1,5 mm an Überlappnähten und einer Nahtlänge von 25 cm. Zusatzwerkstoff: Ø1,0 mm / SG-CuSi3; Gas: AR4,6 / 13 l/min.*

CMT CYCLE STEP



CMT CYCLE STEP

UNTERSCHIEDE

CMT CYCLE STEP DEFINIERT DIE ZYKLEN UND DADURCH DIE SCHWEISZEIT PUNKTGENAU.

DAS ERMÖGLICHT DIE PERFEKTE KONTROLLE ÜBER DIE TROPFEN-ABLÖSE.

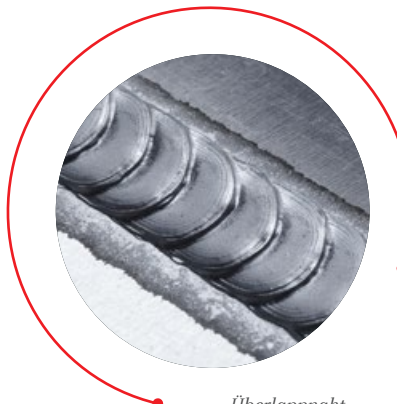
Cycle Step kann mit einem Punkt- oder Intervallschweißprozess (Schweißen – Pause – Schweißen – Pause) verglichen werden.

- / Intervallschweißen ist ein zeitbasierter Prozess mit einer definierten Schweißzeit und einer definierten Pausenzeit.
- / CMT Cycle Step ist ein auf „Tropfen-Anzahl“ basierender Prozess – die Anzahl der Zyklen definiert die Schweißzeit, gefolgt von der Pausenzeit. Darüber hinaus können auch die Intervall-Zyklen definiert werden.

EXAKTE EINSTELLUNG DER PUNKTGRÖSSE DURCH ZYKLEN- ANZAHL MÖGLICH

ANWENDUNGEN CYCLE STEP

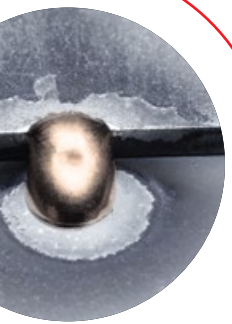
- ✓ Sichtnähte mit definierter Nahtschuppung
- ✓ Schweißen von dünnen Blechen mit Toleranzen
- ✓ Feine Auftragsschweißungen
- ✓ Additive Schweißanwendungen
- ✓ Unterstützung bei Klebverfahren durch definierte Abstände (Distanzpunkte)
- ✓ Haltepunkte für Klebverbindungen
- ✓ Schweißen in der Position



Überlappnaht
3 mm Aluminium
Vd: 7,7 m/min
Vs: 50 cm/min

Zusatzdraht: AlSi5, 1,2 mm
Anzahl CMT-Zyklen: 18
Pausenzeit: 0,16 sec

EINFACHSTE
EINSTELLUNG MIT
3 PARA-
METERN



Haltepunkt
1 mm elo verzinkt
Vd: 11,5 m/min

Zusatzdraht: CuSi3, 1 mm
Anzahl CMT-Zyklen: 8



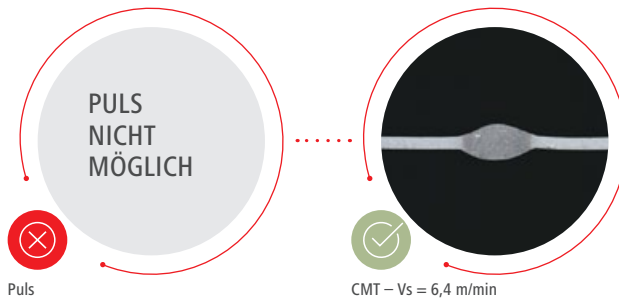
MIT CMT AUF ALUMINIUM SCHWEISSEN



DÜNNBLECH-SCHWEISSUNGEN (≤ 1 mm) VON ALUMINIUMBLECHEN SIND MÖGLICH.

Dabei erlaubt der geringe Wärmeeintrag des Verfahrens den Verzicht auf eine Badstütze, ohne dass die Schweißnaht durchfallen würde.

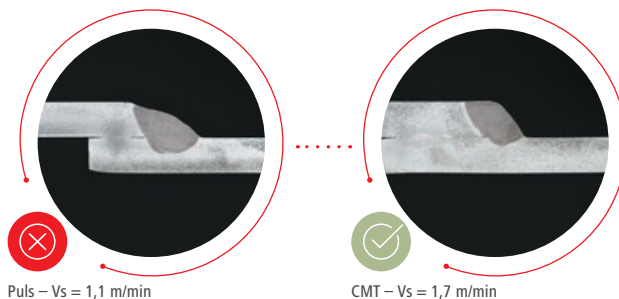
DÜNNBLECH 0,3 MILLIMETER



/ Material: Aluminium 0,3 mm

**CMT
AUF ALUMINIUM**
Dünnblechverbindungen,
höhere Schweißgeschwindigkeit

+50 % VS



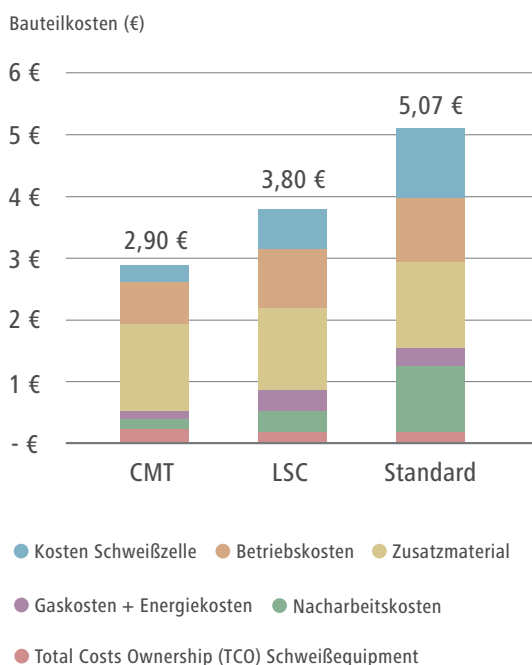
/ Material: Aluminium 3 mm

EINE INVESTITION, DIE SICH LOHNT

DURCH DIE VIELEN VORTEILE DES PROZESSES AMORTISIEREN SICH DIE HÖHEREN INVESTITIONSKOSTEN VON CMT IN KÜRZESTER ZEIT. AUF DAS BAUTEIL GERECHNET KÖNNEN **BIS ZU 43 % DER KOSTEN EINGESPART WERDEN.**

VORTEILE

- ✓ Verringerte Investitionen in Schweißzellen:
Bessere Auslastung und Nutzungszeit der Zellen – aufgrund höherer Schweißgeschwindigkeiten
- ✓ Weniger Nacharbeit und Ausschuss aufgrund des stabilen Prozesses und der geringeren Spritzerbildung
- ✓ Kürzere Wartungsarbeiten, da die Verschmutzung durch Spritzer gering gehalten wird
- ✓ Weniger Gaskosten aufgrund reduzierter Schweißzeit



	WELDING PACKAGE CMT	WELDING PACKAGE LSC	WELDING PACKAGE STANDARD
ERSPARNIS PRO BAUTEIL*	43 %	25 %	–
Kosten pro Meter Schweißnaht bei CrNi	€ 2,90	€ 3,80	€ 5,07
Total Costs Ownership (TCO) Schweißequipment	€ 0,19	€ 0,12	€ 0,15
Nacharbeitskosten	€ 0,15	€ 0,33	€ 1,04
Gaskosten + Energiekosten	€ 0,11	€ 0,31	€ 0,31
Zusatzmaterial	€ 1,40	€ 1,41	€ 1,47
Betriebskosten	€ 0,69	€ 0,94	€ 1,02
Kosten Schweißzelle	€ 0,50	€ 0,76	€ 1,00

*/ Bezogen auf das Welding Package Standard

ÜBERSICHT FRONIUS WELDING PACKAGES

WELDING PACKAGE **STANDARD**

WELDING PACKAGE **LSC**

WELDING PACKAGE **PULSE**

WELDING PACKAGE **PMC**

WELDING PACKAGE **CMT**

ANWENDUNGSBEREICHE	STANDARD	LSC	PULSE	PMC	CMT
Blechstärke bis 1 mm	●●●○○	●●●●○	●○○○○	●●●○○	●●●●●
Blechstärke von 1–3 mm	●●●○○	●●●○○	●●●○○	●●●○○	●●●●●
Blechstärke ab 3 mm	●●●○○	●●●●○	●●●○○	●●●●●	●●●○○
Schweißen in Position	●●●○○	●●●●○	●●●○○	●●●●○	●●●●●
Schweißgeschwindigkeit	●●●○○	●●●●○	●●●●○	●●●●●	●●●●●
Schweißen mit 100 % CO ₂	●●●○○	●●●●○	○○○○○	○○○○○	●●●●●
Spritzervermeidung	●○○○○	●●●●○	●●●○○	●●●○○	●●●●●
Manuelle Wurzelschweißungen	●●●●○	●●●●○	●○○○○	●●●○○	●●●○○
Mechanisierte Wurzelschweißungen	●●●○○	●●●●○	●●●○○	●●●○○	●●●●●
MATERIALIEN					
Stahl	●●●○○	●●●●○	●●●○○	●●●●●	●●●●●
CrNi	●●●○○	●●●○○	●●●○○	●●●●●	●●●●●
Aluminium	●○○○○	●○○○○	●●●○○	●●●●●	●●●●●
Sondermaterialien	●○○○○	●●●○○	●●●○○	●●●○○	●●●●●

BENÖTIGTE HARDWARE FÜR CMT



/ Antriebseinheit
Robacta Drive CMT



/ Drahtpuffer SB60

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

DREI BUSINESS UNITS, EINE LEIDENSCHAFT: TECHNOLOGIE, DIE MASSTÄBE SETZT.

Was 1945 als Ein-Mann-Betrieb begann, setzt nun in den Bereichen Schweißtechnik, Photovoltaik und Batterieladen technologische Maßstäbe. Heute sind wir mit rund 5.660 Mitarbeitern weltweit tätig, und 1.321 erteilte Patente für Produktentwicklungen machen den innovativen Geist im Unternehmen deutlich. Nachhaltige Entwicklung heißt für uns, umweltrelevante und soziale Gesichtspunkte gleichberechtigt mit wirtschaftlichen Faktoren umzusetzen. Dabei hat sich unser Anspruch nie verändert: Innovationsführer sein.

Weitere Informationen zu allen Fronius Produkten und unseren weltweiten Vertriebspartnern und Repräsentanten erhalten Sie unter www.fronius.com

Fronius Schweiz AG
Oberglatterstrasse 11
8153 Rümlang
Schweiz
T 0848 FRONIUS (37 66 487)
F 0800 FRONIUS (37 66 487)
sales.switzerland@fronius.com
www.fronius.ch

Fronius Deutschland GmbH
Fronius Straße 1
36119 Neuhoﬀ-Dorfborn
Deutschland
T +49 6655 916 94-0
F +49 6655 916 94-30
sales.germany@fronius.com
www.fronius.de

Fronius International GmbH
Vertrieb Österreich:
Froniusplatz 1
4600 Wels
Österreich
T +43 7242 241-0
F +43 7242 241-95 34 90
sales.austria@fronius.com
www.fronius.at

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Österreich
T +43 7242 241-0
F +43 7242 241-95 39 40
sales@fronius.com
www.fronius.com